SINAI Journal of Applied Sciences 13 (4) 2024 491-506

Available online at www.sinjas.journals.ekb.eg

SCREENED BY iThenticate Professional Plagiarism Prevention

SINAI Journal of Applied Sciences

Print ISSN 2314-6079
Online ISSN 2682-3527

ARU-EGYPT SJAS Trust Science | It Creates

RENEWABLE ENERGY AND ITS ROLE IN ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT IN NORTH SINAI GOVERNORATE: OLIVE FARMERS CASE STUDY

Misbah M. Kamel[1]*; M.M. Hassan[2] and N.S.K. Musa[3]

1. Dept. Environ. Admin., Legal and Econ. Sci., Institute Environ. Studies, Arish Univ., Egypt.
2. Dept. Fam. and Childhood Inst. Manag., Fac. Home Econo, Arish Univ., Egypt.
3. Dept. Econ., Fac. Commerce, Suez Canal Univ., Egypt.

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 23/02/2024
Revised: 14/04/2024
Accepted: 10/06/2024

Keywords:
Renewable energy, Socio-Economic Development,
Clean energy,
Solar energy,
Fossil energy.

ABSTRACT

The study aimed to know the costs, returns, financial returns, and environmental returns of using solar energy as a source of electrical energy in the process of irrigating agricultural crops in Sinai, compared to electrical energy sources that operate on fossil fuels, by identifying the concepts of new and renewable energy in general and solar energy in particular in terms of the average amount of energy. Possible annual solar radiation, uses of solar energy and its role in achieving sustainable development and environmental security, problems that determine reliance on it, and proposals for solving them. Estimating the costs and revenues of using solar energy cells as an energy source in agricultural production in the study area in Sinai. Comparison to using electricity generators that operate on fossil fuels. Estimating the costs of establishing and operating Irrigation news per acre area using both solar energy cells and electricity generators as an investment project. Estimating the costs and revenues of the per-acre yield functions for agricultural production as an investment project for using both solar energy cells and electricity generators as an energy source. Estimating indicators of economic efficiency for the crop under study as an investment project. Using both solar energy cells. Electricity generators as a source of energy are the environmental returns of using solar energy in the reality of sustainable water and environmental security as an energy source in the field of agricultural production compared to using diesel electricity generator.

المقدمة والمشكلة البحثية

تستخدم الطاقة في كل مجالات الحياة بصور متعددة، كما أنها عصب الحياة لدى المجتمعات المتقدمة، فمنذ ظهور الآلة البخارية ، والتي أعلنت قيام الثورة الصناعية، وزادت الحاجة المستمرة والمتزايدة للطاقة، وارتفعت نسب الاستهلاك البشري ليتنامى معها القلق من استنزاف موارد الطاقة والتهديد بنضوبها، ولأن المصدر الأساسي للطاقة في عالمنا المعاصر يتشكل من مصادر الطاقة الاحفورية التلقليدية كالفحم والبترول والمعادن والغاز الطبيعي، وتشير الدراسات الحديثة أن مشكلتي استنزاف مصادر الطاقة التقليدية ومشكلة التلوث البيئي من شأنهما الاضرار بالبيئة ومواردها والنظام والتوازن البيئي والنمو الاقتصادي، وذلك نظرًا للارتباط الوثيق بين الطاقة والكثير من القضايا الأخرى الاجتماعية والاقتصادية، والتي بدورها تؤثر تأثيرًا كبيرًا على عملية النمو الاقتصادي المستدام من قبيل الفقر والعمل والصحة العامة وتغير المناخ.

مشكلة الدراسة

تتحدد مشكلة الدراسة الحالية من خلال الأهمية الكبيرة للربط بين موضوع الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة، وهي الغاية الاقتصادية الأسمى التي تسعى جميع الاقتصاديات الى تحقيقها، وعليه تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما دور اقتصاديات الطاقة المتجددة (النظيفة) في تحقيق أهداف التنمية المستدامة بمحافظة شمال سيناء؟

وعلى ضوء ذلك تتحدد بعض الأسئلة الفرعية الأخرى:

* **Corresponding author: E-mail address:** mkaml7399@gmail.com
https://doi.org/10.21608/sinjas.2025.264116.1248
2024 SINAI Journal of Applied Sciences. Published by Fac. Environ. Agric. Sci., Arish Univ. All rights reserved.

1- ماهي استخدمات الطاقة الشمسية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة والعقبات التى تحد من الاعتماد عليها ومقترحات حلها؟

2- ماهي التكلفة والعائد الاقتصادي والبيئي من استخدام خلايا الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة في الإنتاج الزراعي بمنطقة الدراسة بشمال سيناء مقارنة باستخدام مولدات الكهرباء التي تعمل بالوقود الأحفوري؟

3- ماهي التكلفة والعائد وصافي العائد الفداني للإنتاج الزراعي كمشروع استثماري باستخدام كلٍ من خلايا الطاقة الشمسية ومولدات الكهرباء بالديزل كمصدر للطاقة؟

4- ماهو المردود والأثر البيئى لاستخدام الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة.

أهداف الدراسة

1- التعرف على مفاهيم الطاقة الجديدة والمتجددة بصفة عامة والطاقة الشمسية بصفة خاصة من حيث متوسط كمية الطاقة الممكنة من الاشعاع الشمسى على مدار السنة.

2- استخدمات الطاقة الشمسية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة والأمن البيئي والعقبات التى تحد من الاعتماد عليها ومقترحات حلها.

3- تقدير تكاليف وايرادات استخدام خلايا الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة في لمحصول الزيتون بمنطقة الدراسة بسيناء مقارنة باستخدام مولدات الكهرباء التي تعمل بالوقود الأحفوري (الديزل).

4- تقدير تكاليف وإيرادات وصافي العائد الفداني لإنتاج لمحصول الزيتون كمشروع استثماري باستخدام كلٍ من خلايا الطاقة الشمسية ومولدات الكهرباء بالديزل كمصدر للطاقة.

5- المردود والأثر البيئى لاستخدام الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة والامن البيئي كمصدر للطاقة في مجال الإنتاج الزراعى مقارنة باستخدام مولدات الكهرباء بالديزل.

أهمية الدراسة

تعود أهمية الدراسة الحالية لعدد من العناصر وهي:

1- أن الأهداف الرئيسية لاستخدام الطاقة المتجددة هي تحقيق الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية والعدالة الاجتماعية والمساواة وهي أهداف ترتبط بالتنمية المستدامة ارتباط كبير، وهذا يتطلب بدوره تضافر الجهود لوضع خطة طويلة الأمد لاستبدال الطاقة الاحفورية (التقليدية) بمصادر الطاقة المتجددة المناسبة، والتى لا تضر بالبيئة.

2- إن عملية الانتقال لاستخدام الطاقة المتجددة والاستغناء عن المصادر الاحفورية عملية تقوم على رؤية واستراتيجية وتضافر الجهود ومشاركة كلاً من: الجهات الحكومية ومنظمات المجتمع وحتمية مشاركة جميع التخصصات باعتبار أن الطاقة المتجددة تمثل عصب أساسي للتنمية المستدامة في كثير من المناطق التي يصعب فيها استخدام مصادر الطاقة التقليدية المضره بالبيئة.

3- تتيح الطاقة المتجددة مزيداً من الفرص تساعد على توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية وفي إنتاج طاقة الرياح وفي استثمار موارد الطاقة المتجددة لتلبية احتياجات الطاقة المحلية واستخدام التكنولوجيا الحديثة في تحليه المياه وتحسين الكفاءة في استخدام المياه في الزراعة.

مصادر البيانات والطريقة البحثية

تم الاعتماد على المنهج الوصفي وهذا من خلال وصف الجوانب المتعلقة بموضوع الدراسة من أجل التعرف على مختلف أنواع مصادر الطاقة البديلة (النظيفة)، والتى تتماشى مع عملية استدامة التنمية دون الاضرار بالأمن والتوازن البيئي، كما تم الاعتماد على المنهج التحليلي لهذه الدراسة لاختبار فروض الدراسة ولتوضيح دور الطاقات المتجددة كمصادر بديلة للطاقة الإحفورية وتقدير مؤشرات الربحية ومقاييس الكفاءة الاقتصادية.

كما تم الاعتماد على نوعين من البيانات اولا: البيانات الثانوية من الجهات الناشرة لها والمتعلقة بموضوع الدراسة وبعض الكتب والمراجع المتعلقة بموضوع الدراسة، ثانياً: البيانات الاولية من خلال استمارة استبيان بلغت عددها 175 مفردة تمثل 10% من منتجي محصول الزيتون بمحافظة شمال سيناء.

الدراسات السابقة

الدراسة الأولى

دراسة **حسنين (2004)** بعنوان "اقتصاديات الطاقة الجديدة والمتجددة وإمكانية استثمارها في مصر"، استخدمت المنهج الوصفي والتحليلي لاختبار صحة فرضية الدراسة والمبنية على أن الطاقات الجديدة والمتجددة يمكن استثمارها في مصر، وذلك لتعويض العجز في مصادر الطاقة الاحفورية، وانتهت الدراسة إلي أن للطاقة المتجددة مستقبل كبير، وذلك من خلال المقارنة بين مصادر الطاقة التقليدية ومصادر الطاقة المتجددة، وأن نظم استخدام الطاقة المتجددة بدأت في النمو والانتشار على المستوي التجاري والاقتصادي على الرغم من حداثة العهد مع هذه الطاقة الى حد ما.

الدراسة الثانية

دراسة **محقوف (2005)** بعنوان "الآفاق المستقبلية لدور الطاقة الجديدة والمتجددة في تلبية الاحتياجات من

الطاقة بالتطبيق على قطاع الكهرباء بمصر"، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي والتحليلي لاستعراض أثر تطورات الاقتصاد المصري على الطلب السريع والمتزايد على الطاقة الكهربائية وعلاقة ذلك بالتنمية الاقتصاديه، واستخدمت كذلك التحليل القياسي للاحتياجات المستقبلية من المنتجات البترولية المستخدمة في توليد الكهرباء وذلك في ضوء معدلات التنمية المختلفة، وانتهت الدراسة إلى أن هناك مجموعة من الأسباب تدفع مصر إلى زيادة الاهتمام بالطاقة المتجددة، وذلك بسبب ندرة الموارد الطبيعية من الطاقة الأحفورية التقليدية داخل أراضيها بالمقارنة مع الاحتياجات الأساسية للتنمية المستقبلية، وتوصلت الدراسة إلى أن أهم مصادر الطاقة البديلة هي الطاقة النووية، والتى لديها القدرة على توفير الكثير من الاحتياجات المستقبلية للطاقة، ثم تليها في المرتبة طاقتي الشمس والرياح، إلا أن أكثر هذه المصادر السابقة ربحية عن باقي الأنواع الأخرى هى الطاقة الشمسية.

الدراسة الثالثة

دراسة **Green Jobs Environmental (2010)** بعنوان: Industrial Relations Sustainability and استخدمت الدراسة المنهج الوصفي للتأكيد على أن كافة دول العالم أصبحت في حاجة كبيرة إلى تطوير وتحسين اقتصاديات منخفضة الكربون والانبعاثات الضارة من أجل إنقاذ كوكب الأرض من تلوث المناخ وما يحمله من آثار سلبية، ومن أجل ايجاد مستقبل مشرق تتحقق فيه التنمية المستدامة، وانتهت الدراسة إلى أن هناك معوقات تحد من توافق أراء الفاعلين السياسيين، كخيار القيادة والإرادة السياسية، وكذلك عدم وجود سياسات مفصلة وواضحة ومؤسسات فعالة في بعض الدول لتسهيل إجراء التكيف الهيكلي والتحول نحو الاقتصاد الأخضر.

الدراسة الرابعة

دراسة قام بها كلا من Nicholas Apergiso and constantin Banuletiu من جامعتي **Curtin and Albalulia (2014),** تحت عنوان " دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة" حيث تناولت الدراسة العلاقة بين كلا من النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة على المدى البعيد، وعلي تنوع الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الطاقة المتجددة نجد أن الدراسة الحالية تناولت لأول مره العلاقة بين الطاقة المتجددة (الغير تقليدية) والنمو الاقتصادي ل80 دولة على المدى البعيد، وشملت الدراسة بلدان مختلفة من الاتحاد الأوربي، وأوربا الغربية، واسيا، وأمريكا اللاتينية وأفريقيا، وتوصلت الدراسة إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة كمصدربديل للطاقة يمكن أن يحد من تزايد انبعاثات الغازات الخطيرة وارتفاع اسعاربيع الطاقة، كما انه يخفف من التبعية السياسية والمناخ الجيوسياسية المرتبط بالوقود التقليدي، كما أكدت الدراسة أن هناك علاقة طردية بين كلًا من عملية استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلى الداخلى الإجمالي على المدى البعيد في جميع المناطق التى تناولتها الدراسة، كما ان هناك علاقة ترابط قوية بين الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي داخل الدولة يعمل على تشجيع تطبيق السياسات الحكومية التي تعمل على تنمية قطاع الطاقة المتجددة.

النتائج والمناقشة

الطاقة المتجددة وأنواعها وخصائصها

مفهوم الطاقة المتجددة

يمكن تعريف الطاقة المتجددة بأنها عبارة عن الطاقة التي يتم الحصول عليها من خلال تيارات الطاقة المتكررة في الطبيعة على نحو تلقائي وبصورة دورية، وهي بذلك تختلف عن مصادر الطاقة الغير المتجددة الموجودة في مخزون ثابت ومحدود في الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الأنشطة البشرية من أجل استخراجها واستغلالها في المجالات المختلفة **(قدي وآخرون، 2011)**.

أهمية الطاقة المتجددة

تشكل كل من مصادر الطاقة المتجددة والطاقة النووية المصادر الأساسية للطاقة العالمية، والتى تتنافس الدول العظمى فيما بينها بعيدًا عن الطاقة الأحفورية التقليدية، وهناك اهتمام عالمي ضخم بهذين المصدرين كمصادر مستقبلية للطاقة البديلة، بحيث تكون بديلا للطاقة الأحفورية التقليدية والتي تسعى الكثير من الدول وخاصة الدول الصناعية منها إلى استبدالها بهذه الطاقات المتجددة، إذ يعتبر الدافع الأساسي وراء الاهتمام بمصادر الطاقات المتجددة هو الحفاظ على البيئة من التلوث **(قدي وآخرون، 2011)**.

مصادر الطاقات المتجددة

الطاقة من أشعة الشمس

الشمس هي عبارة عن كرة كبيرة من الغازات الساخنة، ويمثل فيها الهيدروجين ما نسبته 70% والهليوم 25% والكربون والنيتروجين والأكسجين 1.5% لكل عنصر منهم، وتمثل باقي العناصر الأخرى ما نسبته 0.5% ، كما تصل درجة حرارة الشمس إلى نحو 5000 درجة مئوية على سطحها وحوالي 15000 درجة مئوية بداخلها **(الخياط، 2006)**.

طاقة الرياح

عملية استغلال الإنسان لطاقة الرياح ليس بالأمر الجديد، فقد فرضت الظروف الماضية التي عايشها ضرورة أن يلجأ إلى استخدام مصادر الطاقة المتاحة لديه في الطبيعة وإخضاعها من أجل تلبية متطلباته الضرورية

ضمن ظروف ومستويات التكنولوجيا السائدة في مختلف عصور الحياة البشرية (**عدلي، 2011**). فكان لطاقة الرياح دور كبير وفعال في ازدهار الحضارات المختلفة على مر العصورفقد استخدمت طاقة الرياح في إدارة طواحين الهواء وتسيير السفن الشراعية فوق المسطحات المائية، فكانت السفن الشراعية من أسرع وسائل النقل البحري حتى تمكن الإنسان بعد ذلك من اختراع الآلة البخارية. وإذا كان الحديث يدور في يومنا هذا عن طاقة الرياح فإننا غالبا ما نقصد استخدام هذه الطاقة في توليد الكهرباء عن طريق التوربينات الضخمة ذات التكنولوجيا الفائقة (**شحاته، 2000**).

طاقة الكتلة الحيوية

تعتبر عملية توليد الطاقة الكهربائية والحرارية وإنتاج الوقود من طاقة الكتلة الحيوية تحديا كبيرا وجديدًا من بين نماذج تحويل الطاقة في العصر الحالي، ومكسبا بيئيا حيث يعمل على التقليل من انبعاث الغازات الضارة، وتتم تلك العملية من خلال تعفن المخلفات الحيوية وكبح تأثيرها الضارعلى الغلاف الجوي، وهذا باستخدامها كمصدر بديل للطاقة (**Wolfhart, 2004**).

طاقة المحيطات

تغطي البحار والمحيطات مساحات شاسعة على سطح الأرض، فتبلغ مساحة اليابسة 149 مليون كم^2، بينما تبلغ مساحة البحار والمحيطات 361 مليون كم^2، أي بمقدار ضعف مساحة اليابسة، وهناك أشكال متنوعة من الطاقة يتم الحصول عليها من خلال البحر، فهناك حركتي المد والجزر التي تؤدي إلى ارتفاع منسوب مياه البحر على الشواطئ ثم انخفاضها ضمن حركة دورية متكررة وبشكل منتظم، وقد استطاع الإنسان الاستفادة من ظاهرة المد والجزر في عمليات الملاحة ثم في توليد الطاقة الكهربائية. كما يمكن استغلال الطاقة الحرارية الموجودة في البحار والمحيطات لتوليد الطاقة الكهربائية، وكذلك يمكن استخدامها في إنتاج الهيدروجين الذي يتم استعماله كوقود لتوليد الطاقة الكهربائية (**عياش، 1978**).

طاقة الحرارة الجوفية أو حرارة باطن الأرض

ترتبط طاقة الحرارة الجوفية في باطن الأرض بزمن نشأتها، حتى أن اسمها مشتق من كلمة حرارة الأرض. أما الطاقة المختزنة والمحبوسة في الطبقات الصخرية للأرض فإن مصدرها التحلل الطبيعي للعناصر المشعة في القشرة الأرضية والحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة الناتجة عن تحلل بعض العناصر مثل اليورانيوم والبوتاسيوم وغيرها من المواد المشعة الأخرى (**الخياط، 2006**).

استخدامات الطاقات المتجددة

استخدامات الطاقة الشمسية

الطاقة الحرارية للشمس

إن استعمالات الحرارة الناتجة من الطاقة الشمسية كثيرة، ومن بينها شيوعا استعمالها لأغراض التدفئة والتبريد في المنازل، ويبدو أن هذا المجال هو الأكثر نجاحا من بين مجالات استخدام الطاقة الشمسية (**المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 2000**)

استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه

هناك طريقتين لاستخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه المالحة، الطريقة الأولى يتم من خلالها استخدام الطاقة الكهربائية الناتجة عن الطاقة الشمسية محل الطاقة التقليدية لاستعمالها مع التقنيات المألوفة لتحلية المياة المالحة، أما الطريقة الثانية فيتم من خلالها استخدم الإشعاع الناتج من الشمس لتبخير جزء من المحلول الملحي ثم تكثيفه.

استخدام الطاقة الشمسية في عمليات الزراعة

حيث تعتبر الطاقة أحد المتطلبات الأساسية للزراعة وتنمية المناطق الريفية، كما أن النباتات تستخدم ضوء الشمس خلال عملية التمثيل الضوئي وثاني أكسيد الكربون والماء لتحولها إلى طاقة تنمو بها، ويمكن استخدام مصادر الطاقة المتجددة في حل بعض مشاكل المناطق الريفية مثل تحويل المخلفات الزراعية إلى غاز حيوي، إلى جانب استخدام الطاقة الشمسية في عملية ضخ المياه، والبيوت البلاستيكية الزراعية (الصوبات الزراعية)، وكذلك تجفيف المحاصيل وفي عملية الطهي (**سلسلة الحقائب التعليمية، 2000**)

تطبيقات الخلايا الشمسية

عملية تحويل الشمس المباشرة إلى طاقة كهربائية هو أحد الانجازات العلمية الكبرى ويعد من أفضل التقنيات الحديثة المستخدمة في مجال الطاقة المتجددة والنظيفة (**عمر، 2007**).

توليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية

تعتمد عملية توليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية على أساس تحويل طاقة الإشعاع الشمسي الضوئية إلى طاقة كهربائية ذات تيار مستمر ودائم عن طريق الألواح الكهروشمسية (**شحاته، 2000**).

استخدامات طاقة الرياح

قد نما تطور التكنولوجيا لطاقة الرياح بشكل كبير منذ نهاية سنة 1999 حيث بلغ إجمالي الطاقة المولدة من خلال توربينات الرياح ما سعته 14 جيجاوات وقد تضاعف هذا الرقم 12 مرة خلال السنوات العشر اللاحقة ليصل إلى ما يقدر 160 جيجاوات مع نهاية عام 2009.

الاستفادة من حرارة البحار والمحيطات

وذلك من خلال ستخدام الطاقة الحرارية داخل البحار والمحيطات، والتي تنتج من خلال تفاوت درجات الحرارة بين مياه السطح ومياه الأعماق باستعمال المكائن الحرارية التي تعمل إما على الدورة المفتوحة أو من

خلال الدورة المغلقة، وهناك تشابه في الخطوط العامة للأنظمة العاملة على أي من الدورات السابق ذكرها، فكلها بحاجة إلى مبخر إما لإنتاج بخار الماء كما هو الحال في الدورة المفتوحة أو لتبخير الغاز العضوي المستعمل إلى ضغوط عالية، ثم هناك الحاجة إلى توربين يتم ربطه بمولد كهربائي لإنتاج الكهرباء أو الهيدروجين بواسطة التحليل الكهربائي، وقد يعمل التوربين اما عن طريق البخار ذي الضغط المنخفض أو عن طريق الغاز ذي الضغط العال أما الجزء الثالث الرئيسي فهوعبارة عن المكثف حيث يتم تحويل بخار الماء بعد خروجه من التوربين إلى مياه نقية أو إلى غاز متكثف **(عياش، 1987)**.

اقتصاديات الطاقة المتجددة

اقتصاديات الشمس كمصدر للكهرباء

عند التفكير باستخدام الطاقة الشمسية فإن الطريقة العملية الممكن اختيارها لمعرفة المردود الاقتصادي هي مقارنتها مع منظومة تعتمد على استعمال الوقود الاحفوري (الغاز، النفط ، الفحم الحجري)، وعلى الرغم من حصولنا على الطاقة الشمسية بدون كلفة إلا أن تكلفة المعدات والتجهيزات التى يتم من خلالها استقبال الإشعاع الشمسي وتحويله إلى طاقة جاهزة للاستخدام تكون عالية الكلفة أحيانا، ومن طرق الاستعمال الشائعة للطاقة الشمسية هو استخدام السخان الشمسي، كما تعد عملية استخدام الطاقة الشمسية الحرارية في توليد الطاقة الكهربية من المجالات الحديثة في مجال الطاقة، وذلك عن طريق استخدام الخلايا الشمسية، وتمتاز الطاقة الشمسية عن غيرها من مصادر الطاقة الأخرى بكونها طاقة نظيفة وآمنة على البيئة ولا تسبب تلوث للبيئة، كما أن الطاقة الشمسية شبه مجانية ولكنها تتطلب تكاليف كبيرة لإنتاج أجهزة توليد الطاقة المستمدة منها وتحويلها لطاقة مستخدمة، وتسعى الأبحاث الحديثة في هذا المجال إلى خفض هذه التكاليف، غير أنه من ناحية أخرى فإن أسعار الطاقة الشمسية لا تخضع لقانون العرض والطلب المعروف اقتصاديا بل تعتمد على قانون اقتصاديات الحجم **(مقداد وأبو الخير، 2010)**.

تكلفة كهرباء الخلايا الشمسية

استخدمت الخلايا الشمسية في عملية تحويل ضوء الشمس إلى كهرباء منذ فترة بعيدة فقد تم استخدامها في مجال الفضاء، والذي يعد من أقدم الميادين من حيث هذه الاستعمالات، وذلك من خلال وضع الخلايا الشمسية لأول مرة في آلات الفضاء كالأقمار الصناعية والمركبات الفضائية، ثم استخدمت في مجال الالكترونيك **(عمر، 2007)**.

اقتصاديات تشغيل توربينات الرياح

تعتمد عملية تشغيل توربينات الرياح على عدة عوامل أساسية، من أهمها موقع تركيب التوربينات بالمناطق التي بها رياح سريعة، ومدى ارتفاع برج الوحدة من أجل زيادة قدرة المولد، وحجم التوربينة ومدى كفاءتها وجودتها التقنية، فإذا زادت سرعة الرياح بمقدار 26% فإن القدرة تزيد للضعف، أما إذا تضاعفت سرعة الرياح فإن القدرة الكهربائية المولدة تصل إلى ثمانية أضعاف، كما يلعب حجم التوربينة دورا مهما، فالتوربينة الكبيرة تنتج طاقة وفيرة وبسعر منخفض وباقتصاديات أفضل **(شحاته، 2000)**.

اقتصاديات الطاقة المائية

تختلف مصادر الطاقة المائية عن باقي مصادر الطاقة المتجددة الأخرى لأنها طاقة متطورة جدا من الناحية التقنية، ولحساب تكلفة الوحدة الكهربائية المنتجة من خلال هذه المحطات يجب أن نقوم بتقدير ما يلي:

أ. الكلفة الاستثمارية والمدة اللازمة لبناء المحطة.

ب. الكلفة السنوية للتشغيل وعمليات الصيانة اللازمة.

ج. عامل الحمل(وهي عبارة عن النسبة بين الطاقة التي تم إنتاجها بالفعل والطاقة التي كان يمكن إنتاجها خلال مدة زمنية ما لو استمر عمل المحطة على درجة الاستطاعة القصوى طيلة هذه المدة الزمنية) خلال عمر المحطة.

د. معدل التخفيض المناسب.

ويمكن تقدير تكلفة الاستثمار في المحطات الكهرومائية لتوليد الطاقة بفرض أن معامل الحمل يبقى ثابتا خلال عمر المحطة، وبما أنه لا توجد تكاليف للوقود وأن كلفة الصيانة والتشغيل قليلة جدا مقارنة بالكلفة الأولية، فإن سعر التكلفة يمكن تقديره من الكلفة الأولية للكيلووات مقسوما على عدد الكيلووات /ساعة التي تنتجها المحطة، حيث تقدر تكلفة الكيلووات /ساعة من الطاقة التي يتم توليدها عن طريق الطاقة الكهرومائية ب 0.06 دولار **(سلسلة الحقائب التعليمية، 2000)**.

استراتيجيات تحفيز قطاع الطاقة المتجددة على المستوى المحلى والدولي

وترتكز سياسات الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة والاستراتيجيات المحفزة لهذا القطاع على النقاط التالية (**United Nations Conference on Trade and Development, 2012**) :

- ضرورة العمل على الترابط في مجال استخدامات الطاقات المتجددة في سبيل تحقيق غايات التنمية الاقتصادية مع ضمان إمكانية دمج النظم الحديثة في أساليب التنمية المستدامة واستراتيجياتها.

- ضرورة ضمان مسئولية المستثمرين في مجال الطاقة المتجددة تجاه البيئة من خلال تفعيل قوانين المسئولية الاجتماعية والبيئية للاستثمارات القائمة بالفعل والجديدة منها في هذا القطاع.

- تعزيز برامج تكييف الاستثمارات في مجال الطاقة عموما بما يخدم الكفاءة الاستخدامية للطاقات التقليدية الملوثة للبيئة ويعمل على تحفيز نمو قطاع الطاقات المتجددة الامنة على البيئة.

التنمية الاقتصادية المستدامة

مفهوم التنمية الاقتصادية المستدامة

حدد البنك الدولي مفهوم التنمية المستدامة بأنها عملية متعددة الأبعاد وتتكون من خمسة مكونات أساسية: رأس المال النقدي ويتمثل في الإدارة المالية الجيدة والتخطيط الاقتصادي الجيد؛ رأس المال المادي متمثلا في البنية التحتية والأصول الثابتة كالموانئ والطرق ومحطات توليد الطاقة؛ أما رأس المال البشري فيشمل صحة جيدة ومستويات تعليم وتكوين مقبولة للأشخاص؛ أما رأس المال الاجتماعي فهو عباره عن المهارات والقدرات لدى الأفراد داخل المجتمع وكذلك المؤسسات والعلاقات التي تحدد طبيعة هذه العلاقات؛ ورأس المال الطبيعي متمثلا في قاعدة الموارد الطبيعية والخدمات الطبيعية كجودة الهواء وجمال المناظر **(الخواجة، 2006)**.

مؤشرات الاستدامة البيئية

وذلك عن طريق قياس مدى تأثير عملية النمو الاقتصادي على الموارد الطبيعية وعلى البيئة من كل جوانبها ويعتمد قياس الاستدامة البيئية على مؤشر أساسي يسمى بمؤشر الاستدامة البيئية الذي تم إنجازه لصالح 142 دولة، والذي يعتمد بدوره على 20 مؤشر كل منها يستند من 2 إلى 8 مؤشرات فرعية، وهناك خمس مكونات رئيسية للاستدامة البيئية هي كما يلي: **(حرفوش وآخرون، 2008)**.

ا- الأنظمة البيئية: حيث يمكن ان نعتبر الدولة ذات استدامة بيئية بالقدر الذي تتمكن فيه من الحفاظ على أنظمتها ومواردها الطبيعية، وبالقدر الذي تتجه فيه هذه المستويات نحو التحسن لا التدهور.

ب- تقليل الضغوط على البيئة: وهو من خلال تقليل ضغوط الأنشطة البشرية على البيئة إلى درجة عدم وجود تأثيرات بيئية كبيرة على الأنظمة البيئية.

ج- الغلاف الجوي: وذلك من خلال عدة نقاط تندرج ضمنه منها التغيرات المناخية وثقب الأوزون ونوعية وجودة الهواء، ومدى تأثير ذلك على صحة وحياة الإنسان واستقرار وتوازن النظام البيئي.

د- حماية نوعية موارد المياه العذبة وامداداتها: فالمياه العذبه هي عصب الحياة الرئيسي ومن أهم عناصر التنمية كما أنها من أكثر الأنظمة البيئية تعرضا للتأثيرات السلبية الضارة.

ه- التنوع الحيوي ومكافحة إزالة الغابات والتصحر: وذلك عن طريق حماية الحيوانات والنباتات البرية وإنشاء المحميات، وحماية الغابات ومكافحة عملية التصحر.

الطاقات المتجددة وأبعاد التنمية الاقتصادية المستدامة

دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي

أدى تزايد الطلب على استخدام الطاقة استجابة لعمليات التصنيع والتمدن إلى توزيع عالمي لاستهلاك الطاقة الأولية توزيعا شديد التفاوت بصورة كبيرة، فنلاحظ أن استهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات الدول الصناعية يعادل ثلاث أرباع الطاقة الأولية في العالم ككل **(محمد، 1978)**.

وتلعب المشاريع المقامة في مجال الطاقات المتجددة دورا مهمًا في ايجاد فرص العمل الدائمة والتي يمكن عرضها فيما يلي **(تقرير مكتب العمل الدولي، 2005)**.

- يمكن أن تشجع السياسات الاقتصادية الكلية، وكذلك سياسات التنمية القطاعية، ظهور مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع أهداف وغايات التنمية المستدامة عن طريق الحوافز التي من خلالها يتم تعزيز أنماط أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد المحلي، كما يمكن أن يساهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، ولاسيما خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة والصديقة للبيئة، والبحث عن بدائل الطاقة غير التقليدية من أجل تحويل الأنشطة الاقتصادية نحو استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة بيئيا.

- بالنسبة للبلدان النامية قد تكون المشاريع الجديدة في مجال القطاعات الاقتصادية المستدامة بيئيا أقل شيوعا، ومع ذلك فإن البحوث والتنمية في التكنولوجيات الإيكولوجية والسياحة الإيكولوجية وإدارة الموارد الطبيعية والزراعة العضوية وإيجاد الهياكل الأساسية وصيانتها، تقدم فرصا حقيقية لعمل دائم ومستدام وتحول دون تدهور المحيط البيئي والموارد البيئية وتحمل تكاليف بيئية إضافية.

- من شأن القطاعات الصناعية في مجال إنتاج الوقود الحيوي المستند أساسا إلى الإنتاج الزراعي كوقود الإيثانول وكحول قصب السكر ذو العمالة الكثيفة، ومشاريع انشاء محطات الطاقات المتجددة باختلاف أشكالها المساهمة في حل القيمة المضافة وتنويع مصادر الدخل في الاقتصاد القومي.

- تمكين سكان الريف من مصادر للطاقة المتجددة يعمل على تحيفز النشاط الاقتصادي، والذي يؤدي بدوره إلى تحسين الظروف المعيشية مع الحفاظ على البيئة من التلوث، وتوطين سكان الريف بأراضيهم يعتبر رهانا هاما لدى صناع القرار في الدول النامية.

الطاقات المتجددة والبعد الاجتماعي للتنمية المستدامة

- تساهم عملية استخدام الطاقة الشمسية في المناطق النائية والبعيدة للتدفئة الحرارية أو لتوليد الكهرباء بالبخار أو تجفيف المحاصيل الزراعية في فك عزلة هذه المناطق واكتساب العديد من الخبرات والمهارات للمساهمة في تحقيق التنمية المحلية **(عدلي، 2011)**.
- توفر أنظمة الطاقة المتجددة العديد من فرص العمل الجديدة والنظيفة والمتطورة، ويعد هذا القطاع الجديد مزودا سريع النمو للوظائف مرتفعة الجودة؛ وهو يتفوق بذلك على قطاع الطاقة التقليدية والذي يستوجب توافر رأس مال كبير **(مريزق، 2011)**.

الطاقات المتجددة والبعد البيئي

في ظل التغيرات المناخية التي يشهدها العالم، ينبغي التفكير جديا في تقليل انبعاث الغازات المسببه للاحتباس الحراري والناتجة من استخدام مصادر الطاقة التقليدية والتي هي المسبب الرئيسي للتغيرات المناخية. ولهذا كله وبسبب إمكانية نضوب الوقود الأحفوري كالبترول والغاز بعد سنوات لا تتعدى القرن كما يؤكد على ذلك الكثير من الباحثين في هذا المجال، لذلك أصبح من الضرورى التوجه إلى مصادر الطاقة البديلة النظيفة التي لا تنضب بصورها المتعددة. ولأن أنظمة الطاقات المتجددة تعتمد في الأساس على مصادر الطاقة المحلية المتوافرة في سائر الدول فهي تعتبر مصدر إمداد آمن ونظيف، لا يمكن أن يستنفذ وينضب، كما أنه لا يلحق الضرر أو التدهور بالبيئة المحلية أو الوطنية أو العالمية.

وهذا التنوع في التطبيقات وأيضا التكامل بين مصادرها وحاملات الطاقة وحسن توزيعها الجغرافي يمكن من استعمال لامركزي لهذه الطاقات: شمس، ريح، كتل أو مواد حيوية ، خاصة وأن هذا الإنتاج اللامركزي يمكن أن يتم بالاعتماد على الشبكات التقليدية الموجودة بالأصل مثل: شبكات الكهرباء، شبكات الغاز، الشبكة الحرارية، شبكة وسائط نقل المحروقات، وذلك في إطار من التكامل والترابط بينها.

إجراءات الدراسة الميدانية

عينة الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من كل المزارعين لمحصول الزيتون بشمال سيناء سواء المستخدمين لخلايا الطاقة الشمسية أو مولدات الديزل كمصدر لتوليد الكهرباء لتشغيل طلمبات الغاطس لسحب مياه الرى من الآبار، وكما يتضح من جدول 1 تم اختيار عينة الدراسة من مجتمع الدراسة حيث تم اختيار نحو 10% من مجتمع الدراسة لكل من المستخدمين لأسلوبي الطاقة، وقد بلغ إجمالي العينة نحو 175 مزرعة.

علاقة الطاقة الشمسية بالتكاليف والعائد للمشروع

يتضح من جداول 1 التوزيع العددي والنسبي لأفراد عينة الدراسة المستخدمين للطاقة الشمسية في المشروعات الزراعية وفقا لاستخدام الطاقة الشمسية في تقليل التكاليف وزيادة العائد الصافي لإنتاج المحاصيل الزراعية والتي أجاب جميع أفراد العينة بنسبة بلغت نحو 100% من إجمالي أفراد العينة المستخدمين للطاقة الشمسية في المشروعات الزراعية والبالغ عددهم 68 فرد بأن استخدام الطاقة الشمسية في الزراعة يقلل من التكاليف الإنتاجية ويزيد من صافى العائد المتحصل عليه من مختلف المحاصيل الزراعية.

علاقة الطاقة الشمسية بالأراضي المستصلحة

يتضح من جداول 2 التوزيع العددي والنسبي لأفراد عينة الدراسة وفقاً لأن الطاقة الشمسية هي المصدر المستقبلى البديل لتحقيق التنمية الزراعية بالأراضي المستصلحة حديثاً، فقد أكد معظم أفراد العينة والبالغ عددهم 140 فرد بنسبة بلغت نحو 80% من إجمالي العينة بأن الطاقة الشمسية هي المصدر المستقبلى البديل لتحقيق التنمية الزراعية بالأراضي المستصلحة حديثا.

كما يتضح من جدول 3 التوزيع العددي والنسبي للأفراد وفقا لأن استخدام الطاقة الشمسية يساعد على زيادة الأراضى الزراعية، حيث أجاب حوالي 119 فرد من الأفراد استخدام الطاقة الشمسية يساعد على زيادة الأراضى الزراعية وذلك بنسبة بلغت نحو 68% من إجمالي الأفراد البالغ عددهم 175 فرد، بينما أفاد حوالي 56 فرد بنسبة بلغت 32% من إجمالي الأفراد البالغ عددهم 175 فرد بأن استخدام الطاقة الشمسية لايساعد على زيادة الأراضى الزراعية.

كما يتضح من جدول 4 التوزيع العددي والنسبي للأفراد وفقا لأن استخدام الطاقة الشمسية تساعد على اقامة مشروعات التصنيع الزراعي، حيث أجاب حوالي 138 فرد من الأفراد استخدام الطاقة الشمسية تساعد على إقامة مشروعات التصنيع الزراعي وذلك بنسبة بلغت نحو 78.9% من إجمالي الأفراد البالغ عددهم 175 فرد، بينما أفاد حوالي 37 فرد بنسبة بلغت 21.1% من إجمالي الأفراد البالغ عددهم 175 فرد بأن استخدام الطاقة الشمسية لا يساعد على إقامة مشروعات التصنيع الزراعي.

كما يتضح من جدول 5 التوزيع العددي والنسبي لأفراد عينة الدراسة وفقاً لأن الطاقة الشمسية مصدر غير ملوث للبيئة، ووفقا لمساهمتها في الحفاظ على صحة الإنسان والحيوان، ووفقا لمساهمتها في تنمية الاقتصاد الأخضر، فقد أكد جميع أفراد العينة المستخدمين للطاقة الشمسية والبالغ عددهم 68 فرد بنسبة بلغت نحو 100% بأن الطاقة الشمسية هي مصدر غير ملوث للبيئة، وأكدوا أنه مصدر يحافظ على صحة الإنسان والحيوان بالمقارنة بالمصادر التقليدية. وأكد إجمالي المستخدمين للطاقة الشمسية أن هذا المصدر يساعد في تنمية الاقتصاد الأخضر والأمن البيئي.

جدول 1. التوزيع العددي والنسبي لأفراد العينة وفقاً لاستخدام الطاقة الشمسية كمصدر للكهرباء فى رى محصول الزيتون 2021

البند	العدد	(%)
يستخدم الطاقة الشمسية	68	38,8
لا يستخدم الطاقة الشمسية	107	61,1
الإجمالي	175	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة شهر ديسمبر عام 2021.

جدول 2. التوزيع العددي والنسبي لأفراد عينة الدراسة المستخدمين للطاقة الشمسية وفقا استخدام الطاقة الشمسية والعائد والتكاليف الإنتاجية فى رى محصول الزيتون والعمر الاقتصادي وتكاليف الصيانة لخلايا الطاقة الشمسية 2021

البند	العدد	(%)
الطاقة الشمسية تقلل التكاليف الإنتاجية للمحاصيل الزراعية	68	100
الطاقة الشمسية تزيد العائد الصافي للمحاصيل الزراعية	68	100
العمر الاقتصادي أكبر من مصادر الطاقة الكهربية بالديزل	68	100
تكاليف صيانة وتشغيل أقل من مصادر الطاقة الكهربية بالديزل	68	100
الإجمالي	68	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة شهر ديسمبر عام 2021.

جدول 3. التوزيع العددي والنسبي لعينة الدراسة وفقا للطاقة الشمسية هي المصدر المستقبلى البديل لتحقيق التنمية الزراعية بالأراضي المستصلحة حديثاً فى رى محصول الزيتون 2021

البند	العدد	(%)
نعم	140	80
لا	35	20
الإجمالي	175	175

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة شهر ديسمبر عام 2021.

جدول 4. التوزيع العددي والنسبي لأفراد عينة الدراسة وفقا لاستخدام الطاقة الشمسية يساعد فى رى محصول الزيتون 2021

البند	العدد	(%)
نعم	119	68
لا	56	32
الإجمالي	175	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة شهر ديسمبر عام 2021.

جدول 5. التوزيع العددي والنسبي لمنتجى الزيتون وفقا لأن الطاقة الشمسية تساعد على اقامة مشروعات التصنيع الزراعي 2021

البند	العدد	(%)
نعم	138	78.9
لا	37	21.1
الإجمالي	175	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة شهر ديسمبر عام 2021.

جدول 6. التوزيع العددي والنسبي لمنتجى الزيتون المستخدمين للطاقة الشمسية وفقاً لعدم وجود أى ملوثات بيئية مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الكهربية (الديزل) ومساهمتها في الحفاظ على البيئة وتنمية الاقتصاد الأخضر 2021

البند	العدد	(%)
لعدم وجود أى ملوثات بيئية مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الكهربية (الديزل)	68	100
مساهمة الطاقة الشمسية فى الحفاظ على صحة الانسان والحيوان	68	100
مساهمة الطاقة الشمسية في تنمية الاقتصاد الاخضر والأمن البيني	68	100
الإجمالي	68	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة شهر ديسمبر عام 2021.

المؤشرات الفنية والتكلفة المالية لنمطي الطاقة المستخدمة لرى محصول الزيتون بمنطقة الدراسة

يسعى المهتمون بتنمية الزراعة وتطويرها إلى زيادة الاستفادة من الاعتماد على الطاقة الشمسية بهدف زيادة معدل إنتاجية النباتات المزروعة من خلال بعض التقنيات المستخدمة والتي تتمثل في تنظيم مواسم عملية الزراعة حسب أوقات العام وتعديل اتجاه صفوف النباتات خلال عملية الزراعة وتنظيم الارتفاعات بين الصفوف، وخلط أنواع نباتية مختلفة يمكن أن تحسن من الإنتاجية، واستخدامها في إدارة ماكينات ضخ الماء، وتجفيف المحاصيل الزراعية، وتفريخ الثروة الداجنة، وعملية تجفيف السماد العضوي للدجاج، كما أنها تستخدم الطاقة المتولدة بواسطة اللوحات الشمسية في عمل عصائر الفاكهة.

المؤشرات الفنية والتكلفة المالية لنمطي الطاقة المستخدمة لرى محصول الزيتون بشمال سيناء عام 2021

للوقوف على أهمية الطاقة الشمسية مالياً ومدى وجود اختلافات فنية واقتصادية لاستخدامها في تشغيل طلمبات الغاطس لسحب المياه لرى محصول الزيتون بسيناء، تطلب الأمر إجراء مقارنة بينها وبين استخدام مولدات الديزل التي تقوم بنفس الغرض من الجوانب الفنية (القدرة الإنتاجية، العمر الاقتصادي)، ومن الجهة المالية (السعر، تكلفة التشغيل، تكلفة الصيانة) للوصول إلى أيهما أقل تكلفة لرى محصول الزيتون ومن ثم يحقق أعلى صافي عائد بتخفيض تكاليف الإنتاج المتغيرة والتي من أهم بنودها تكلفة رى المحصول.

وتشير بيانات جدول 7 إلى ارتفاع العمر الإنتاجي لخلايا الطاقة الشمسية والتي تعمل بنفس القدرة (20) حصان عن العمر الإنتاجي لمولد الكهرباء الديزل بنحو 66.67% أي أكثر مرة ونصف عن العمر الإنتاجي للمولد الكهربائي الديزل، كما يتضح من الجدول ارتفاع التكلفة الاستثمارية في بداية المشروع للطاقة الشمسية عن تكلفة المولد الكهربائي الديزل بنحو 54.17%، وقد يكون من أسباب اللجوء الى استخدام مولد الديزل لانخفاض سعره عن خلايا الطاقة الشمسية.

كما تشير بيانات جدول 7 ارتفاع تكلفة تشغيل (إنتاج/سحب) م^3 من المياه الناتج باستخدام المولد الكهربائي عن تكلفته باستخدام خلايا الطاقة الشمسية بنحو 312.19% حيث بلغت للمولد نحو 1.69 جنيه/م^3 ونحو 0.41 جنيه/م^3 باستخدام الخلايا الشمسية، كما يتضح من البيانات الواردة بالجدول زيادة تكلفة رى فدان الزيتون (بدون عمالة) باستخدام المولد عن مثيلتها باستخدام خلايا الطاقة الشمسية بنحو 4480 جنيه للفدان الواحد حيث بلغت للمولد نحو 5915 جنيه فدان ونحو 1435 جنيه فدان باستخدام الخلايا الشمسية.

جدول 7. المؤشرات الفنية والتكلفة المالية لنمطي الطاقة المستخدمة لرى محصول الزيتون بمنطقة الدراسة 2021

البيـــــــان	الوحدة	مواد الديزل	خلايا الطاقة الشمسية
القدرة الإنتاجية للوحدة	حصان	20	20
السعر	جنيه	120000	185000
العمر الافتراضي	سنة	15	25
ساعات لتشغيل	ساعة/يوم	8	8
كمية المياه الناتجة سنويا	متر^3/سنة	110000	110000
المساحة المروية	فدان	30	30
نصيب المتر المكعب من ثمن الوحدة*	جنيه/متر^3	0.10	0.10
كمية السولار المستهلكة / يوم	لتر/يوم	45	0
سعر لتر السولار شامل التوصيل	جنيه/لتر	6.75	0
تكلفة السولار/سنة	جنيه/سنة	110869	0
تكلفة المتر مكعب مياه من السولار	جنيه/متر^3	1.01	0
تكلفة الزيوت والشحومات السنوية	جنيه/سنة	16000	0
تكلفة المتر مكعب مياه من الزيوت والشحومات السنوية	جنيه/متر^3	0.15	0
تكلفة المتر مكعب مياه لأجر الفني	جنيه/سنة	0.4	0.3
تكلفة المتر مكعب مياه من عمرة الديزل والطلمبة (مولد) أو خلايا شمسية	جنيه/متر^3	0.03	0.01
جملة تكلفة المتر مكعب مياه	جنيه/متر^3	136.31	617
متوسط الاحتياجات المائية للفدان من محصول الزيتون	متر^3/فدان	3500	3500
متوسط جملة تكلفة رفع المياه لري فدان من محصول الزيتون	جنيه/فدان	5915	1435

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة شهر ديسمبر عام 2021.

* (السعر/الكمية السنوية/ العمر الافتراض)

ومن خلال بيانات نفس الجدول اتضح أن هناك تكاليف يتحملها إنتاج الفدان من محصول الزيتون باستخدام مولد الديزل ولا يتحملها إنتاج الفدان من الزيتون باستخدام خلايا الطاقة الشمسية وذلك مثل تكلفة السولار والتي تبلغ حوالي 3850 جنيه، وكذلك تكاليف الزيوت والشحومات والتي تبلغ حوالي 525 جنيه للفدان.

التكاليف الإنتاجية والإيرادات لمحصول الزيتون وفقا لنمطى الطاقة المستخدمين فى عملية الري بشمال سيناء

هيكل التكاليف الإنتاجية لمحصول الزيتون

تشير بيانات جدول 8 إلى الأهمية النسبية لبنود هيكل التكاليف الإنتاجية لمحصول الزيتون وفقا لأنماط الرى المستخدمة بسيناء عام 2021، ومنها يتبين أن جملة التكاليف الثابتة لفدان الزيتون بعينة الدراسة والتي تمثلت في الإيجار السنوى للفدان ونصيب الفدان فى تكلفة البئر والطلمبة والإهلاك قد بلغت نحو 2500 جنيه/فدان تمثل نحو 8.58%، 10.15% من إجمالي التكاليف الكلية لمحصول الزيتون بعينة الدراسة بسيناء لنمطى الطاقة مولد الديزل وخلايا الطاقة الشمسية على الترتيب، في حين بلغت جملة التكاليف المتغيرة للنمطين نحو 26.635، 22.125 الف جنيه/فدان تمثل نحو 91.42%، 89.85% من جملة التكاليف الفدانية الكلية لمحصول الزيتون بعينة الدراسة بسيناء لنمطى الطاقة مولد الديزل وخلايا الطاقة الشمسية على الترتيب.

وتمثلت أهم بنود التكاليف الإنتاجية المتغيرة للنمطين في تكلفة الأسمدة الكيماوية والعضوية بأنواعها المختلفة حيث احتلت المركز الأول بقيمة بلغت نحو 17.700 ألف جنيه تمثل نحو 66.45%، 60.75% من جملة التكاليف الفدانية المتغيرة والكلية للزيتون لنمط الطاقة بمولد الديزل بعينة الدراسة بسيناء، وتمثل نحو 80%، 71.88 % من جملة التكاليف الفدانية المتغيرة والكلية للزيتون لنمط الطاقة بخلايا الطاقة الشمسية بعينة الدراسة بسيناء. يليها تكلفة مياه الرى بدون عمالة (تشغيل وحدة الضخ) بحوالي 5915، 1435 جنيه/فدان لمولد الديزل وخلايا الطاقة الشمسية على الترتيب، تمثل نحو 22.21%، 20.3% من إجمالي التكاليف المتغيرة والكلية لمولد الديزل، ونحو 6.49%، 5.83% من إجمالي التكاليف المتغيرة والكلية لخلايا الطاقة الشمسية على الترتيب، في حين بلغت تكاليف عمالة خدمة وري محصول الزيتون لعينة الدراسة لنمطي الإنتاج حوالي 1520 جنيه/فدان بما يمثل نحو 5.71%، 5.22% من جملة التكاليف الفدائية المتغيرة والكلية على الترتيب لنمط الطاقة بمولد الديزل، وتمثل نحو 6.87%، 6.17% من جملة التكاليف الفدائية المتغيرة والكلية على الترتيب لنمط الطاقة لخلايا الطاقة الشمسية. كما يتضح من الجدول أن تكلفة عاملة جمع المحصول وتعبئة الثمار بحوالي 1400 جنيه/فدان، واخيراً تكلفة العناصر الصغرى ومنظمات النمو (اسمدة ورقية) بنحو 100 جنيه/فدان ويتضح مما سبق الفرق الكبير والواضح بين تكلفة مياه الرى باستخدام نعطى

جدول 8. هيكل بنود التكاليف الإنتاجية لمحصول بمنطقة الدراسة 2021

البيان	مولد كهرباء ديزل			خلايا الطاقة الشمسية		
	القيمة (جنيه)	للمتغيرة (%)	للتكاليف الكلية (%)	القيمة (جنيه)	للمتغيرة (%)	للتكاليف الكلية (%)
سماد عضوي	5200	19.52	17.85	5200	23.5	21.12
سماد فوسفاتي	1200	4.51	4.12	1200	5.42	4.87
سماد نيتروجيني	6500	24.4	22.31	6500	29.38	26.4
سماد بوتاسي	4800	18.02	16.48	4800	21.69	19.49
جملة الأسمدة	17700	66.45	60.75	17700	80	71.88
عناصر صغرى ومنشطات نمو	100	0.38	0.34	100	0.45	0.41
جملة تكاليف الري بدون عمالة	5915	22.21	20.3	1435	6.49	5.83
عمالة خدمة وري	1520	5.71	5.22	1520	6.87	6.17
جمع وتعبئة المحصول	1400	5.26	4.81	1400	6.33	5.69
جملة التكاليف المتغيرة	267	100	91.42	22155	100	89.85
جملة التكاليف الثابتة والاستثمارية	2600	-	8.58	2500	-	10.15
اجمالي التكاليف	29135	-	100	24655	-	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة عام 2021.

الطاقة المستخدمين في إنتاج الزيتون لصالح لنمط استخدام خلايا الطاقة الشمسية حيث تقل التكاليف الفدانية لهذا النمط بنحو 4.480 الف جنيه/فدان عند استخدام خلايا الطاقة الشمسية لرى الزيتون.

الإيرادات وصافى العائد لمحصول الزيتون وفقا لنمطي الطاقة المستخدمة للري بشمال سيناء

تشير بيانات جدول 9 الإنتاجية الفدانية والسعر المزرعى وجملة الإيرادات وصافي العائد لمحصول الزيتون وفقا لأنماط الرى المستخدمة بسيناء لعام 2021 ومنها يتبين أن متوسط الإنتاجية الفدائية قد بلغ نحو 4 طن للفدان، بيعت بسعر مزرعى بلغ نحو 11 ألف جنيه للطن، وقد بلغت جملة الإيرادات نحو 44 ألف جنيه للفدان، في حين بلغ صافي العائد الفدانى نحو 14.865، 19.345 ألف جنيه للفدان لكل من نمطى الطاقة المستخدمين خلايا الطاقة الشمسية ومولد الديزل على الترتيب.

ويتضح مما سبق زيادة صافي العائد الفدانى لمحصول الزيتون للمزارع التى تستخدم خلايا الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة لتشغيل طلمبات الغاطس فى عملية الرى مقارنة بالمزارع التي تستخدم مولد الديزل لنفس الغرض بحوالى 4480 جنيه وهى قيمة الخفض في تكاليف الرى.

أثر استخدام نظم الطاقة الشمسية على أهم المؤشرات الاقتصادية لمحصول الزيتون

أما بالنسبة لأهم المؤشرات التي تم حسابها لمحصول الزيتون مثل الهامش الإجمالي، صافي العائد للجنيه المنفق، التكلفة للطن، صافي العائد للطن، هامش المنتج، حافز المنتج، تبين من جدول 10 أن صافي العائد الكلي كان أعلى عند استخدام نظام الطاقة بالخلايا الشمسية حيث بلغ نحو 19345 جنيه وحقق زيادة قدرها 30.14% عن صافي العائد الكلي للمنتج عند استخدامه نظام طاقة الديزل والذي قدر بحوالي 14865 جنيه، كما اتضح أن الهامش الإجمالي كان أعلى عند استخدام نظام الطاقة بالخلايا الشمسية حيث بلغ نحو 21945 جنيه وحقق زيادة قدرها 26.38% عن الهامش الإجمالي للمنتج عند استخدامه نظام طاقة الديزل والذي قدر بحوالي 17365 جنيه، كما تبين من الجدول أيضاً أن أعلى قيمة بالنسبة لصافي العائد للجنيه المنفق تحققت للمنتج الذي يستخدم نظام الطاقة بالخلايا الشمسية حيث قدر بحوالي 1.97 جنيه محققاً زيادة قدرها نحو 30.46% من متوسط صافي العائد للجنيه المنفق باستخدام نظام الطاقة بالديزل والبالغ نحو 1.51 جنيه، أما تكلفة الطن فقد كانت أقل قيمة تحققت للمنتج الذي يستخدم نظام الطاقة بالخلايا الشمسية أيضاً حيث بلغت نحو 5538.75 جنيه محققاً انخفاضا في تكلفة الطن قدرها 23.96% عن تكلفة الطن للمنتج المستخدم

جدول 9. متوسط الإنتاجية وسعر الطن والعائد الكلي وصافي العائد لمحصول بمنطقة الدراسة 2021

البيان	مولد كهرباء ديزل	خلايا طاقة شمسية
متوسط الإنتاجية طن/فدان	4	4
سعر الطن (جنيه)	11000	11000
الإيراد الكلي (جنيه)	44000	44000
صافي الإيراد (جنيه)	14865	19345

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان المطبقة عام 2021.

جدول 10. مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصول الزيتون تحت نظم الطاقة المختلفة بعينة الدراسة بسيناء لعام ٢٠21

بند التكاليف	نظام الري نظم الطاقة المستخدمة في الري نظام الديزل	نظام الخلايا الشمسية	الأهمية النسبية للوفر في أهم المؤشرات لنظام الطاقة بالخلايا الشمسية عن نظام الديزل (%)
متوسط الإنتاجية بالطن/فدان	4	4	-
سعر الطن بالجنيه	11000	11000	-
العائد الكلي بالجنيه	44000	44000	-
التكاليف الكلية بالجنيه	29135	24655	15.38-
اجمالي التكاليف المتغيرة بالجنيه	26635	22155	16.81-
صافي العائد الكلي بالجنيه	14865	19345	30.14
الهامش الإجمالي بالجنيه	17365	21945	26.38
صافي العائد للجنيه المنفق	1.51	1.97	30.46
التكلفة للطن بالجنيه	7283.75	5538.75	23.96-
صافي العائد للطن بالجنيه	3716.25	4836.25	30.14
هامش المنتج	3716.25	5461.25	46.96
حافز المنتج	%33.78	%43.97	30.17

الهامش الإجمالي(الفائض الحدي المنفق) = إجمالي العائد الكلي – إجمالي التكاليف المتغيرة.
صافي العائد للجنيه المنفق = صافي العائد الكلي ÷ إجمالي التكاليف الكلية.
التكلفة للطن = إجمالي التكاليف الكلية ÷ الناتج الرئيسي للطن.
صافي العائد للطن = صافي العائد الكلي ÷ الناتج الرئيسي للطن.
هامش المنتج = سعر بيع الطن – تكلفة الطن.
حافز المنتج = صافي العائد الكلي ÷ سعرالناتج الرئيسي *100.
المصدر: جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان المطبقة بسيناء عام 2021.

لنظام الطاقة بالديزل والبالغ حوالي 7283.75، كما تحققت أعلى قيم لمتوسطات صافي العائد الكلي للطن، وهامش المنتج، وحافز المنتج للمنتجين الذين استخدموا نظام الطاقة بالخلايا الشمسية حيث بلغت المتوسطات حوالي 4836.25 جنيه، 5461.25 جنيه، 43.97% على الترتيب، وقد حققت تلك المؤشرات زيادة بنحو 30.14%، 46.96%، 30.19% من نفس المتوسطات للمنتجين الذين استخدموا نظام الطاقة بالديزل والتي قدرت بحوالي 3716.25 جنيه، 3716.25 جنيه، 33.78% على الترتيب.

خلاصة

1. اتفقت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية فى اهمية استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة الكهربية في كثير من التطبيقات الحياتية منازل، منشات تجارية، منشات صناعية ، منشات زراعية، منشات خدمية من حيث الاستدامة وانخفاض التكلفة ، والحفاظ على البيئة.
2. يعتبر موضوع تكلفة وايرادات استخدام الطاقة الشمسية في الانشطة الزراعية من الموضوعات التي تتسم بالندرة والحداثة خاصة بالنسبة للدراسات التي تمت في الدولة المصرية.
3. استخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة احد اهم ادوات التنمية الزراعية.
4. إن أهم البنود التي تحقق وفراً للمنتج في بنود التكاليف الإنتاجية المتغيرة كانت إجمالي تكاليف الري بدون عمالة حيث يتضح أنه حدث وفراً عند استخدام نظام الطاقة بالخلايا الشمسية في إجمالي تكاليف الري بدون عمالة بلغ حوالي 75.43% عن نظيره عند استخدام نظام طاقة الديزل البالغ 5915 جنيه.
5. خلصت الدراسة إلى أن صافي العائد الكلي كان أعلى عند استخدام نظام الطاقة بالخلايا الشمسية حيث بلغ نحو 19345 جنيه وحقق زيادة قدرها 30.14% عن صافي العائد الكلي للمنتج عند استخدامه نظام طاقة الديزل والذي قدر بحوالي 14865 جنيه.
6. استخدام الطاقة الشمسية تحقق اقل تكلفة واعلى صافي عائد المحصول الزيتون مقارنة باستخدام مصادر الطاقة الاخرى التى تعمل بالوقود الأحفوري.
7. الطاقة الشمسية تساهم في تحقيق اهداف التنمية الزراعية والأمن البيني وذلك لكونها هى مصدر الطاقة المستقبلى الذى لا بديل عنه لتحقيق التنمية الزراعية في سيناء.

أهم توصيات الدراسة فيما يلي:

1. قيام الجهات المعنية ممثلة في وزرات الصناعة والتجارة والمالية والطرق بتشجيع الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية بسيناء.
2. تشجيع المستثمرين الزراعيين للاعتماد على خلايا الطاقة الشمسية، وذلك بتوفير معدات إنتاجها (مكونات وحدة الطاقة الشمسية لهم بأماكن مشروعاتهم وباسعار مناسبة.
3. دعم مزارعى (مستثمرى) الزيتون بسيناء وذلك بتوفير مستلزمات الإنتاج وبصفة خاصة الاسمدة الكيماوية بالكميات وفي الأوقات وبالاسعار المناسبة، ومن ثم زيادة الإنتاج والتوسع في زراعته الأمر الذي يترتب عليه زيادة دخل المستثمرين من ناحية، وزيادة الصادرات المصريه منه وتوفير العملة الصعبة من ناحية اخرى وتمهيد الطرق الداخلية.

المراجع

الخواجة، محمد علا (2006). العولمة والتنمية المستدامة، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الأول، الدار العربية للعلوم الطبعة الأولى، بيروت.

الخياط، محمد مصطفى محمد (2006). الطاقة: مصادرها، أنواعها، استخداماتها، منشورات وزارة الكهرباء والطاقة، القاهرة.

تقرير مكتب العمل الدولي (2005). تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة، البند الثاني من جدول الأعمال، الدورة: 924 ، جنيف، نوفمبر.

حرفوش، سهام، إيمان صحراوي وريمة بوباية ذهبية (2008). الإطار النظري للتنمية الشاملة المستدامة ومؤشرات قياسها، المؤتمر الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، الجزء الأول، 7-8 ابريل، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة سطيف، الجزائر.

سلسلة الحقائب التعليمية التدريبية في مجال الطاقات المتجددة، حقيبة الطاقات المتجددة (2000). الحقيبة الرابعة، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس.

شحاتة، حسن أحمد (2000). البيئة والمشكلة السكانية، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة.

شريف، عمر (2007). استخدام الطاقات المتجددة ودورها في التنمية المحلية المستدامة (دراسة حالة الطاقة الشمسية في الجزائر)، أطروحة دكتوراه الدولة في العلوم الاقتصادية، إشراف أحمد لعماري، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة باتنة.

عدمان، مريزق (2011)، دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة: قراءة للواقع الجزائري، المؤتمر الدولي حول استراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، 15-16 نوفمبر، الجزائر.

عماد الدين، عدلي (2011)، دور المجتمع المدني في ترشيد وتحسين كفاءة الطاقة :آفاق جديدة ومتجددة، الشبكة العربية للبيئة والتنمية، على موقع المنظمة www.raednetwork.org.

عياش، سعود يوسف (1978). تكنولوجيا الطاقة البديلة، سلسلة كتب عالم المعرفة، الكتاب رقم 38، الكويت.

قدري، عبدالمجيد، منور أوسرير ومحمد حمو (2010). الاقتصاد البيئي، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الجزائر.

مقدا، مهنا ومحمد هاشم أبو الخير (2010)، اقتصاد الطاقة، الموسوعة العربية، العلوم التطبيقية، التقنيات التكنولوجية، المجلد الثالث، هيئة الموسوعة العربية، سوريا، دمشق على الموقع www.arab-ency.com.

منظمة الإيسسكو، المؤتمر الإسلامي الاول لوزراء البيئة (2002). الإعلان الإسلامي للتنمية المستدامة، 10-12 يوليو ، جدة.

Edenhofer, O.; Ramon, P. and Youba, S. (2012). Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, CAMBRIDGE University Press, USA, First published.

United Nations Conference on Trade and Development (2012), World Investment Report2012: Towards a New Generation of Investment Policies, United Nations Publication, Switzerland.

United Nations Environment Program (2012). Financing Renewable Energy in Developing Countries: Drivers and Barriers for Private Finance in Sub-Saharan Africa, UNEP Finance Initiative, Printed in Switzerland.

Wolfhart, D.; Gisela, Z.; Alexandra, L. and Renewable, E. (2004). Innovation for the future, Federal Ministry for the Environment, Nature and Nuclear Safety (BMU), Berlin, 1st Ed.

الملخص العربي

الطاقة المتجددة ودورها في التنمية الاقتصادية والاجتماعية بمحافظة شمال سيناء: دراسة حالة مزراعي الزيتون

مصباح مصطفى كامل[1]، مروان مصطفى حسن[2]، نصر سالم خليل موسى[3]

1. قسم العلوم الإدارية والقانونية والاقتصادية البيئية، معهد الدراسات البيئية، جامعة العريش، مصر.
2. قسم إدارة مؤسسات الأسرة والطفولة، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة العريش، مصر.
3. قسم الاقتصاد، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، مصر.

استهدفت الدراسة الراهنة معرفة مدى التكاليف والعائد المردود المالي والبيئي لاستخدام الطاقة الشمسية كمصدر للطاقة الكهربية في عمليات الرى للحاصلات الزراعية فى سيناء مقارنة بمصادر الطاقة الكهربية الأخرى التي تعمل بالوقود الأحفوري، وذلك من خلال معرفة مفاهيم الطاقة الجديدة والمتجددة بصفة عامة والطاقة الشمسية بصفة خاصة من حيث متوسط كمية الطاقة الممكنة من الاشعاع الشمسى على مدار السنة، واستخدامات الطاقة الشمسية المتعددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة والأمن والسلامة البيئية والمشكلات التى تحد من الاعتماد عليها ومقترحات حلها، وتقدير تكاليف وايرادات استخدام خلايا الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة واستخدامها في الإنتاج الزراعي بمنطقة الدراسة بسيناء مقارنة باستخدام المولدات الكهربائية التي تعمل بالوقود الأحفوري، وتقدير تكاليف إنشاء وتشغيل آبار الرى لوحدة المساحة المزروعة (الفدان) باستخدام كلٍ من خلايا الطاقة الشمسية ومولدات الكهرباء كمشروع استثمار، وكذلك تقدير التكاليف والإيرادات وصافي العائد الفداني للإنتاج الزراعي كمشروع استثماري لاستخدام كلٍ من خلايا الطاقة الشمسية ومولدات الكهرباء كمصدر للطاقة، وتقدير مؤشرات الكفاءة الاقتصادية للمحصول موضع الدراسة كمشروع استثماري لاستخدام كلٍ من خلايا الطاقة الشمسية ومولدات الكهرباء كمصدر للطاقة، والمردود البيئى لاستخدام الطاقة الشمسية في تحقيق التنمية المستدامة والامن البيئي كمصدر للطاقة في مجال الإنتاج الزراعى مقارنة باستخدام مولدات الكهرباء بالديزل.

الكلمات الاسترشادية: الطاقة المتجددة، التنمية الاقتصادية الاجتماعية، الطاقة النظيفة، الطاقة الشمسية، الطاقة الأحفورية.

REVIEWERS:
Dr. Ali Ahmed Ibrahim | l_elshahat@yahoo.com
Dept. Agric. Econ., Fac. Agric., Zagazig Univ., Egypt.
Dr. Yasser Samra | yasser.samra69@gmail.com
Dept. Business, Fac. Commerce, Damietta Univ., Egypt.